

КАУМЕТОВА ДИНАРА СУЮНДИКОВНА

6D070700 – «Тау-кен ісі» мамандығы бойынша
PhD философия докторы ғылыми дәрежесін алуға арналған диссертацияға

АННОТАЦИЯ

ВАСИЛЬКОВСКОЕ КЕН ОРНЫНЫҢ ҚҰРАМЫНДА АЛТЫНЫ БАР БАСТАПҚЫ КЕНДЕРІН ҮЙМЕЛІ СІЛТІСІЗДЕНДІРУ КЕЗІНДЕ БАСҚАРЫЛАТЫН АҒЫНДАР ӘДІСІМЕН ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Зерттеудің өзектілігі. Пайдаланылған алтын кен орындарының, қалдық қоймалар мен үйінділердің техногендік түзілімдерінің ресурстық әлеуетін пайдалану алтын өндіруші кәсіпорындардың минералдық-шикізат базасын едәуір арттырып, құрамында алтын бар шикізат резервін толықтыра алады. Мұндай таусылған шикізатты экономикалық және технологиялық тұрғыдан тиімді өндеу әдістерінің бірі-үйінді шаймалау. Үйінді сілтісіздендірудің негізгі кемшіліктері төмен экстракция коэффициенті және шаймалау процесінің ұзақтығы болғандықтан, технологиялық параметрлерді оңтайландыру және құрылымдық шешімдер мақсатты құнды компонентті алуға мүмкіндік береді, бұл жалпы өндірістің рентабельділігін арттырады. Бұл мәселенің ықтимал шешімдерінің бірі-үйінді шаймалау процесін басқару модельдерін әзірлеу, бұл процестердің уақытша болжамын тиісті түзетулермен орындауға мүмкіндік береді, шикізатты ұтымды өндеуге және қоршаған ортаның ластануын азайтуға мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты минералды шикізаттың әр түрлі тығыздығы жағдайында материалдық ағындарды басқару әдістерін қолдана отырып, үйінді сілтілеу тиімділігін арттыру болып табылады.

Зерттеу нысаны - Васильковское кен орнының құрамында алтын бар кен.

Зерттеу міндеттері

- Васильковское кен орнының үйінділерінің тау-кен геологиялық жағдайларын және үйемелі сілтісіздендіру технологиясын талдау;
- зертханалық зерттеулер жүргізу әдістемесін әзірлеу;
- минералды шикізат тығыздығының үйемелі сілтісіздендіру көрсеткіштеріне әсерін зерттеу;
- ерітіндіні беру жылдамдығының және дисперсияның өнімді ерітіндіге алтын алуға әсерін анықтау бойынша зертханалық жұмыстар жүргізу;
- зертханалық жұмыстардың нәтижелерін өндеу;
- ұсыныстарды әзірлеу.

Зерттеу әдістері

Диссертация дәстүрлі және жаңа ғылыми зерттеу әдістері ретінде қолданылды. Дәстүрлі әдістер: ғылыми-патенттік әдебиеттерді талдау,

әртүрлі математикалық формулаларды шығару, экспериментті жоспарлау және эксперименттік деректерді өңдеу.

Сынамаларды дайындау және іріктеу МЕМСТ сәйкес жүргізілді. Құрамында алтыны бар барлық материалдар мен алынған металл үлгілерінің химиялық талдауы ҚР СТ ИСО/МЭК 17025 – 2007 талаптарына сәйкестігіне ҚР аккредиттеу жүйесінде аккредиттелген, химиялық және физикалық талдаудың заманауи сертификатталған әдістемелерімен (ГОСТ) және тиісті стандартталған аспаптармен, аттестатталған сынақ жабдығымен және өлшеу құралдарымен қамтамасыз етілген сынақ орталығының сертификатталған зертханасында жүргізілді.

Құрамында алтыны бар материалдардың құрылымы мен фазалық құрамын зерттеу қазіргі заманғы электрондық аппараттарда жүргізілді.

Зертханалық зерттеулер жүргізу және процестің параметрлері мен көрсеткіштерін анықтай отырып, кенді перколяциялық үймелі шаймалаудың принципті мүмкіндігі мақсатында диаметрі 150 мм және биіктігі 3000 мм пластикалық цилиндр болып табылатын, конустық перфорацияланған түбі бар, ерітінді үшін оңай өткізгіш қабаты бар перколяторлар жасалды. Кенді пластикалық бағанға орналастырды, оны келесі ретпен орналастырды: ең үлкен бөліктер бағанның төменгі бөлігінде, жоғарғы бөлігінде кендердің ұсақ бөлшектері орналастырылды. Перколяциялық шаймалаудың басында процестің тиімділігін арттыру үшін 24 сағат бойы кәдімгі сумен сулау арқылы кенді ылғалмен қанықтыру жүргізілді. Қадала шаймалау және технологиялық режимдерді белгілеу кезінде басқарылатын ағындар әдісімен технологияны тәжірибелер сериясы мен пысықтау ЗИФ зерттеу зертханасында орындалды.

Диссертациялық жұмысты орындау кезінде қолданылатын зерттеулер мен талдаулардың негізгі әдістеріне мыналар жатады:

- рентгендік эксперименттік деректер Bruker D8 ADVANCE аппаратында 36 кВ үдеткіш кернеуде, 25 ма токта мыс сәулеленуінде алынды;

- рентген-флуоресцентті талдау Venus 200 PANalytical B. V. (Голландия) толқындық дисперсиясы бар спектрометрде жүргізілді;

- үлгілердің химиялық талдауы Optima 200 DV (АҚШ, Perkin Elmer) индуктивті байланысқан плазмамен оптикалық эмиссиялық спектрометрде орындалды;

- үлгілердің элементтік және фазалық құрамын картаға түсіру JEOL (Жапония) фирмасының JXA-8230 электронды зондты микроанализаторында жүргізілді;

- EDAX (Жапония) компаниясының MICBIS MICRO-XRF аспабында энергия дисперсиялық рентген-флуоресцентті талдау жүргізілді;

- Mastersizer 3000 бөлшектерінің лазерлік дифракциялық анализаторы (Ресей);

- Zeiss Scope оптикалық микроскопы. A1 (Ресей);

- Outokumpu Technology Engineering Research компаниясының HSC chemistry 8.0 термодинамикалық есептеу бағдарламасын қолдана отырып

орындалған құрамында алтын бар кеннің негізгі компоненттерінің цианид ерітіндісімен өзара әрекеттесуінің ықтимал реакцияларын үймелі сілтісіздендіру процестеріндегі математикалық модельдеуді есептеу.

Сондай-ақ келесі зертханалық және үлкейтілген-зертханалық жабдықтар пайдаланылды: үймелі шаймалауға арналған полипропиленнен жасалған перколяторлар; 350 °C дейін Сусымалы материалдарды кептіруге, үздіксіз қыздыруға, қыздыруға арналған кептіру шкафы; es – 8300 зертханалық жоғарғы жетекті араластырғыш, CONSORT-C931 рН-метр, РН және ОВП өлшеу үшін.

Бастапқы материалдардың фазалық құрамы мен құрылымын зерделеу және талдау кезінде жұмыстың бір бөлігі академик Ө.А. Асаналиев атындағы Қырғыз мемлекеттік Геология, тау-кен университет және табиғи ресурстарды игеру университетінде (Бішкек қ., Қырғызстан) XRD 7000с рентгендік дифрактометрде (Shimadzu, Жапония) тағылымдамадан өту кезінде жүргізілді. Тағылымдама процесінде қатты пайдалы қазбалар кен орындарын игерудің ашық тәсілінің экономикалық тиімді технологияларын жүргізу әдістерімен; оның ішінде пайдалы қазбалар кен орындарын геологиялық-өнеркәсіптік бағалау әдістерімен мамандандыру; бұрғылау-жару жұмыстарын модельдеуге және жобалауға арналған компьютерлік технологиялар.

Барлық зерттеулер мемлекеттік метрологиялық тексеруден өткен түрлі аспаптар мен өлшеу құралдарын пайдалана отырып, аккредиттелген зертханаларда жүргізілді.

Қорғауға шығарылатын негізгі ғылыми ережелер

- үйінді шаймалау кезінде суды пайдалану алтын өндіруді 24%-ға арттырады;
- цианид концентрациясының 1-1,2 г/л дейін жоғарылауы ерітіндідегі алтынның максималды өндірілуіне әкеледі;
- басқарылатын ағын әдістерін қолдану алтынды 60% - ға дейін алуға мүмкіндік береді.

Зерттеудің негізгі нәтижелерінің сипаттамасы.

- зерттеудің физика-химиялық әдістерін қолдана отырып, құрамында алтын бар кендердің құрамы зерттелді.
- үймелі сілтісіздендіру учаскесінің кен қатарларындағы алтын қоры мен құрамын бағалау зерттелді.
- құрамында алтыны бар кендерді цианидті сілтісіздендіру процесінің негізгі параметрлерінің, мысалы, Т: F қатынасы, ұзақтығы, алтынды алу дәрежесіне әсері зерттелді.
- дубляжбен перколяциялық сынақтардың математикалық моделінің құрылысы зерттелді және алтынды сілтісіздендірудің оңтайлы режимдері есептелді.

- үймелі сілтісіздендіру кезінде басқарылатын ағындар әдісімен құрамында алтыны бар бастапқы кендерді өңдеу бойынша әзірленген технология бойынша ірілендірілген-зертханалық сынақтар жүргізілді.

Алынған нәтижелердің жаңалығы мен маңыздылығын негіздеу.

Тақырыптың жаңалығы үйінді сілтісіздендіру кезінде басқарылатын ағындар әдісімен Васильковское кен орнының құрамында алтыны бар бастапқы кендерін өңдеу технологиясын әзірлеу болып табылады. Процесс компоненттерін басқаруға және жұмыс ерітіндісін бөлу және беру параметрлерін модельдеу, шикізаттың тығыздығына байланысты әр түрлі қозғалыс жылдамдығымен ағындар құру арқылы үйінді сілтілеу тиімділігін арттыруға бағытталған іс-шаралар кешенінде.

Алынған негізгі нәтижелер:

- құрамында алтыны бар бастапқы кендерді өңдеу кезінде басқарылатын ағындар әдісімен үймелі сілтісіздендіру процесі алғаш рет қолданылды;

- үймелі сілтісіздендіру учаскесінің кен қатарларындағы алтын қорлары мен құрамын бағалау

- үйінді сілтісіздендіру режимінің тиімді параметрлерін анықтау үшін математикалық модельдерді қолдану заңдылықтары анықталды;

- математикалық модельдерге негізделген реттелетін ағындар әдісімен үймелі шаймалау технологиясының үлкейтілген сынақтарының нәтижелері.

Бұл жиынтықта құрамында алтыны бар бастапқы кендерді өңдеу технологиясын әзірлеуге, сондай-ақ бұрын Қазақстан Республикасының Халық-шаруашылық секторында ғана пайдаланылатын құрамында алтыны бар кен орындарын өндіру көлемін ұлғайтуға мүмкіндік береді.

Докторанттың әрбір жарияланымды дайындауға қосқан үлесінің сипаттамасы

Автордың жеке үлесі диссертациялық жұмыста баяндалған теориялық және эксперименттік зерттеулердің негізгі көлемін, соның ішінде теориялық модельдерді, эксперименттік зерттеу әдістемелерін әзірлеуді, зерттеулер жүргізуді, жарияланымдар мен ғылыми баяндамалар түрінде нәтижелерді талдауды және ресімдеуді орындау болып табылады.

Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 5 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде: 3 (үш) мақала диссертация тақырыбының ғылыми бағыты бойынша рецензияланатын ғылыми басылымдарда, Web of Science (Clarivate Analytics) базасының Science Citation Exех Expanded индекстелетін және Scopus (Elsevier) базасындағы CiteScore бойынша, 1 (бір) мақала отандық басылымда және халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялар жинақтарындағы 4 (төрт) мақала.

Диссертация тақырыбы бойынша Scopus (Elsevier) базасында citescore бойынша процентілі бар рецензияланатын ғылыми басылымда Science Citation Index expanded Web of Science (Clarivate Analytics) дерекқорында индекстелетін негізгі жарияланымдар туралы мәліметтер:

1. Dinara Kaumetova, Ibatolla Arystan, Khasen Absalyamov, Karlygash Zhusupova, Didar Zhanienov. Reprocessing of ore heap leach tailings at the Vasilkovsky GOK, Kazakhstan// Mining mineral deposits. 2022. 16(1).- P.77-83. ISSN 2415-3443, 63 процентиль, Q2.

2. Kaumetova, D.S., Koizhanova, A.K., Toktar, G., Magomedov, D.R., Abdyldaev, N.N. Study of the finely-dispersed gold recovery parameters// News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences this link is disabled. 2022. 2022(1). -P. 69–75. ISSN: 2224-5278, E-ISSN: 2518-170X. 47 процентиль, Q3.

3. Kaumetova D.S., Arystan I.D., Absalyamov H.K., Zhusupova K.K., Zhukenova A.D., Abisheva G.S. Research into heap leaching technology of gold-bearing ores at the vasilkovsky gold ore deposit (Kazakhstan)// Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2022.2. - P. 017 – 022. ISSN 2071-2227, E-ISSN 2223-2362, 50 процентиль, Q2.

ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған басылымдарда:

1. Kaumetova D.S., Koizhanova A.K., Absalyamov Kh.K., Magomedov D.R., Banks C.E. Studies of the rate of gold sorption by the am-2b anionite from cyanidealkaline solutions// Complex Use of Mineral Resources. 2022.320(1).

Халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференцияларда диссертациялық жұмыстың нәтижелері бойынша баяндалған және талқыланған баяндамалар туралы мәліметтер:

1. Арыстан И.Д., Абсалямұв Х. К., Кауметова Д. С., Муканова А. К. құрамында алтыны бар бастапқы кендерді алудың толықтығын қамтамасыз ету үшін бастапқы деректерді таңдау және негіздеу// "Индустрия 4.0 жағдайында минералдық және техногендік шикізатты ұтымды пайдалану" Халықаралық ғылыми-практикалық конференция, Алматы 14-15 наурыз 2019. -Б. 299-303. ISBN 978-601-323-168-6.

2. Кауметова Д.С., Карелин В. А., Абсалямұв Х. К. алтын өндіретін өндірістердің қалдықтарын биотазартудың қазіргі жағдайы// "Ғылым және бизнес: өндірістегі инновациялар" Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары. Көкшетау 2022. Б. 61-65. ISBN 978-601-261-519-7 2022.

3. Кауметова Д.С., Соложенкин П. М., Арыстан И. Д., Муканова А. К. бос жұқа дисперсті алтын өндіруді арттыру// "Жоғары технологиялар саласындағы ғылыми бәсекелестікті дамыту мәселелері" Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары. Таганрог қ., РФ 10 қазан 2022.

4. Магомедов Д. Р., Койжанова А. К., Кауметова Д. С., Бакраева А. Н. аз сульфидті және құрамында алтыны бар табанды шикізатты электрофлотациялық байыту процестерін зерттеу //V "Геологияның іргелі мәселелері, сирек кездесетін, сирек кездесетін, асыл металдарды өндіру, бөлу және олардың негізінде заманауи материалдар жасау" Халықаралық симпозиумы. Алматы.2022.